



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 29 181 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 05 B 1/02
F 24 C 7/06

⑲ Aktenzeichen: P 40 29 181.2
⑳ Anmeldetag: 14. 9. 90
㉑ Offenlegungstag: 19. 3. 92

DE 40 29 181 A 1

⑦① Anmelder:
Miele & Cie GmbH & Co, 4830 Gütersloh, DE

⑦② Erfinder:
Basner, Joachim, 4830 Gütersloh, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	32 04 518 C2
DE	27 67 059 C2
DE	31 04 837 A1
GB	5 93 411
GB	5 43 782

⑤④ Beheizung von Backöfen

⑤⑦ Backofen mit verschiedenen Beheizungsarten wie z. B. Oberhitze, Unterhitze, Umluftheizung oder Grillheizung, mit Einstellorganen zur Anwahl der Beheizungsarten und zur Anwahl von Temperaturen und mit Leistungstellern zur Einstellung einer variablen Heizleistung sowie ein Verfahren zur Beheizung eines solchen Backofens. Dabei wird der Backofen mit einer Aufheizschaltung ausgestattet, welche während einer Aufheizphase bis zum Erreichen der eingestellten Backmuffeltemperatur eine maximal mögliche Anzahl von Heizelementen mit einem maximal möglichen Heizstrom speist.

DE 40 29 181 A 1

Die Erfindung betrifft einen Backofen mit verschiedenen Beheizungsarten wie z. B. Oberhitze, Unterhitze, Umluftheizung oder Grillheizung, mit Einstellorganen zur Anwahl der Beheizungsarten und zur Anwahl von Temperaturen und mit Leistungsstellern zur Einstellung einer variablen Heizleistung sowie ein Verfahren zur Beheizung eines solchen Backofens.

Bei Backöfen ist allgemein für alle Beheizungsarten die sogenannte Zweipunktregelung gebräuchlich. Dabei wird den ausgewählten Heizelementen bis zum Erreichen der eingestellten Backmuffeltemperatur ein konstanter Heizstrom zugeführt. Nach Überschreiten des eingestellten Temperaturwertes wird der Heizstrom unterbrochen und nach Unterschreiten eines unteren Grenzwertes wieder eingeschaltet. Dieser Vorgang wiederholt sich während des gesamten Garprozesses und sorgt so für ein Schwanken der Backmuffeltemperatur.

Für einen kontinuierlichen Backvorgang ist es wünschenswert, ein gleichbleibendes Temperaturverhalten im Backofen zu erzielen. Es ist daher bekannt (DE-OS 31 04 837), Heizelemente über Leistungssteller mit einem gepulsten Heizstrom zu versorgen. Dabei bestimmt das Impuls-Pausen-Verhältnis der Ein- und Ausphasen die Heizleistung. Um nun bei derartig beheizten Backöfen eine schnelle Aufheizung zu erzielen, ist es bekannt (DE-PS 32 04 518), den für eine ausgewählte Beheizungsart erforderlichen Elementen während einer vom Stellwert eines Einstellorgans abhängigen Zeitspanne den maximal möglichen Strom zuzuführen. Nachteilig bei einem solchen Verfahren ist die alleinige Zeitabhängigkeit der Stromausschaltbedingung. Hierbei wird zum Beispiel das Öffnen der Backofentür gar nicht bemerkt, obwohl dies automatisch zu einer Verlängerung der Aufheizphase führen müßte. Weiterhin wird in der DE-PS 32 04 518 nicht die Möglichkeit erwähnt, für die Dauer des Aufheizens Heizelemente zuzuschalten, welche nicht für die gewählte Beheizungsart benötigt werden.

Somit stellt sich der Erfindung das Problem, einen Backofen zu entwickeln, mit welchem eine vorgewählte Backmuffeltemperatur möglichst schnell erreicht werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Ein Verfahren zur Beheizung eines erfindungsgemäß ausgestatteten Backofens ergibt sich aus Anspruch 6. Zweckmäßige Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen.

Bei einem erfindungsgemäß durchgeführten Verfahren besteht der Vorteil, daß sich durch Abgabe der maximal möglichen Heizleistung eine sehr kurze Aufheizphase für den Backofen ergibt. Ein Öffnen der Backofentür führt automatisch zu einer Hinauszögerung des Abschaltzeitpunktes.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung rein schematisch dargestellt und wird nachstehend näher erläutert. Dabei zeigt die Zeichnung eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Patentanspruch 1 unter Verwendung eines Mikroprozessorbausteins.

In der Backmuffel (BM) sind drei Heizelemente angeordnet, von denen der eine ein Ringheizkörper für die Umluftheizung (RI) ist und die beiden anderen Strahlungsheizkörper für die Ober- und Unterhitze (Ru, Ro). Mit einem ersten Drehwahlschalter (S1) wird die Beheizungsart eingestellt, mit einem zweiten die Backmuffel-

temperatur. Die Stromzufuhr wird durch Leistungssteller, hier Triacs (Trl, Tru, Tro) für jeden vorhandenen Heizkörper getrennt gesteuert. Ein Temperaturfühler (T) führt einem Analog-Digital-Umsetzer (ADU) ein analoges Signal zu, welches der Backmuffeltemperatur entspricht. Der Analog-Digital-Umsetzer gibt dieses Signal in digitaler Form an den Mikroprozessor (MP) der elektronischen Backofensteuerung weiter. Im Mikroprozessor (MP) ist eine Regelschaltung (RS) vorhanden, welche für die Ansteuerung der Triacs (Trl, Tru, Tro) nach Beendigung der Aufheizphase verantwortlich ist. Zusätzlich ist erfindungsgemäß eine Aufheizschaltung (AS) vorhanden, welche die Triacs (Trl, Tru, Tro) während der Aufheizphase ansteuert.

Im folgenden soll der Aufheizvorgang beschrieben werden: Mit den Drehwahlschaltern (S1, S2) wird die Backmuffeltemperatur und eine Beheizungsart in den Mikroprozessor (MC) der elektronischen Backofensteuerung eingegeben. Die Aufheizschaltung (AS) im Mikroprozessor (MC) steuert die Triacs (Trl, Tru, Tro) so an, daß von allen Heizelementen ein maximal möglicher Heizleistungsstrom aufgenommen wird. Nach Erreichen der gewählten Backmuffeltemperatur werden die nicht mehr benötigten Heizelemente durch Sperren der entsprechenden Triacs abgeschaltet. Diejenigen Heizelemente, die zur Aufrechterhaltung der Backmuffeltemperatur in der gewählten Beheizungsart erforderlich sind, werden danach von der Regelschaltung (RS) über die Triacs mit einem gepulsten Heizstrom versorgt. Dabei ist das Impuls-Pausen-Verhältnis von der gewählten Backmuffeltemperatur abhängig.

Wird zum Beispiel durch ein längeres Öffnen der Backofentür während des Backvorgangs eine untere Grenztemperatur unterschritten, übernimmt die Aufheizschaltung wieder die Ansteuerung der Triacs, bis die gewählte Backmuffeltemperatur erneut erreicht ist.

Patentansprüche

1. Backofen mit verschiedenen Beheizungsarten wie z. B. Oberhitze, Unterhitze, Umluftheizung oder Grillheizung, mit Einstellorganen zur Anwahl der Beheizungsarten und zur Anwahl von Temperaturen und mit Leistungsstellern zur Einstellung einer variablen Heizleistung, gekennzeichnet durch eine Aufheizschaltung (AS) zum Einschalten einer maximal möglichen Heizleistung während einer Aufheizphase bis zum Erreichen einer gewählten Backmuffeltemperatur.
2. Backofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Heizelement (RI; Ru; Ro) ein Leistungssteller (Trl, Tru, Tro) zugeordnet ist.
3. Backofen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Schaltungsanordnung eine maximal mögliche Anzahl von Heizelementen eingeschaltet werden.
4. Backofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Regelschaltung (RS), welche nach Beendigung der Aufheizphase die Leistungssteller ansteuert.
5. Backofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufheizschaltung (AS) und die Regelschaltung (RS) in einem Mikroprozessor einer elektronischen Backofensteuerung integriert sind.
6. Verfahren zur Beheizung eines Backofens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- während einer Aufheizphase bis zum Erreichen der eingestellten Backmuffeltemperatur werden durch eine Aufheizschaltung (AS) eine maximal mögliche Anzahl von Heizelementen (Rl, Ru, Ro) mit einem maximal möglichen Heizstrom gespeist; 5
- nach Erreichen der gewählten Backmuffeltemperatur werden die für die gewählte Beheizungsart erforderlichen Heizelemente von einer Regelschaltung (RS) mit einem variablen Heizstrom gespeist; 10
- bei Unterschreiten einer unteren, von der gewählten Backmuffeltemperatur abhängigen Grenztemperatur übernimmt die Aufheizschaltung (AS) die Ansteuerung der Heizelemente. 15

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

